

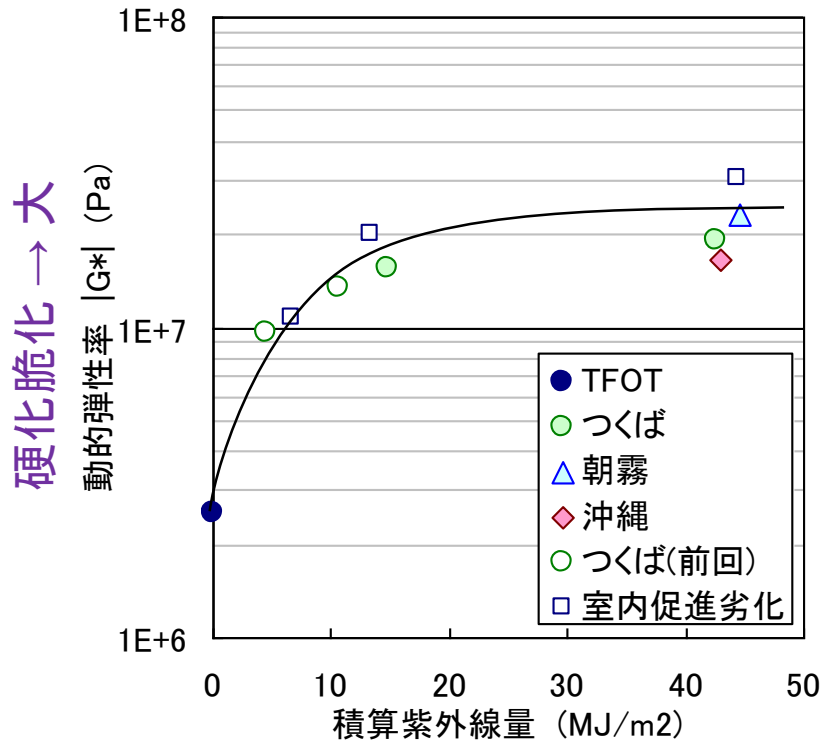
カーボンブラック添加アスファルト

iMaRRC 佐々木 巖

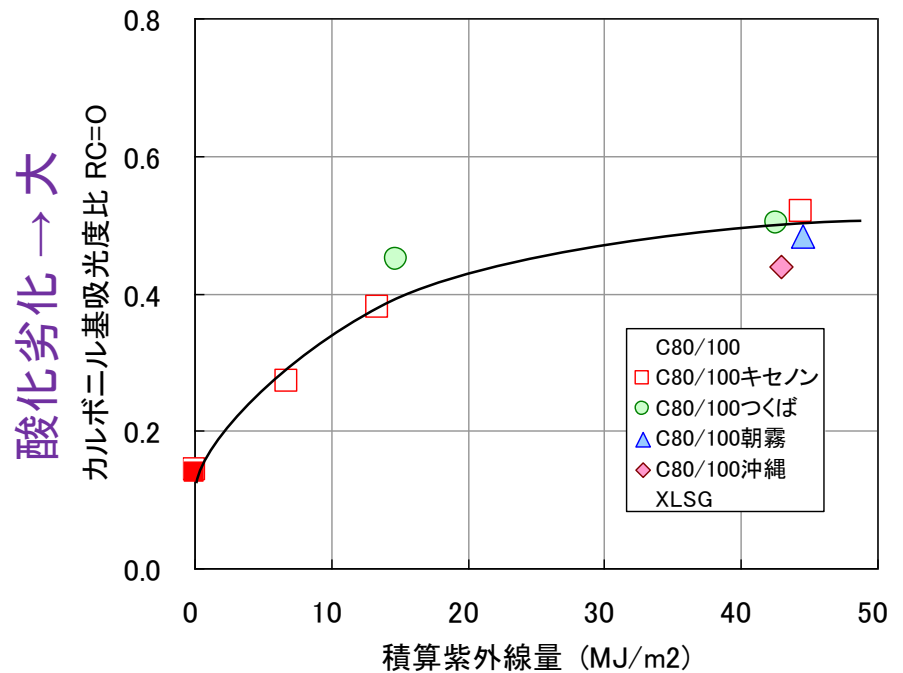
アスファルトは劣化しやすい材料

紫外線の影響が大きい

動的弾性率 $|G^*|$



酸化劣化度(赤外吸光)



カーボンブラック(CB)の機能と特徴

- 紫外線遮蔽性: 高分子材料は紫外線に弱い
 - ポリバケツを屋外に放置すると数年でバリバリ
 - レジ袋は数ヶ月でボロボロ (PE)
- 紫外線遮蔽材(CB)として劣化抑制
 - 電線被覆等のさまざまな樹脂材料で活用



- 着色性: 黒色顔料
- 塗料、トナー、インク



- 補強性: 柔らかいゴム素材を強化(タイヤ等)
 - 純ゴムの強度では実用にならない
- 補強材(CB)として強度を向上
 - 体積フィラー効果、ゲル生成による架橋



アスファルトの劣化

光の波長の影響 (分光紫外線促進劣化試験機)

Ultraviolet-rays

Visible-rays

Infrared-rays

300

400

500

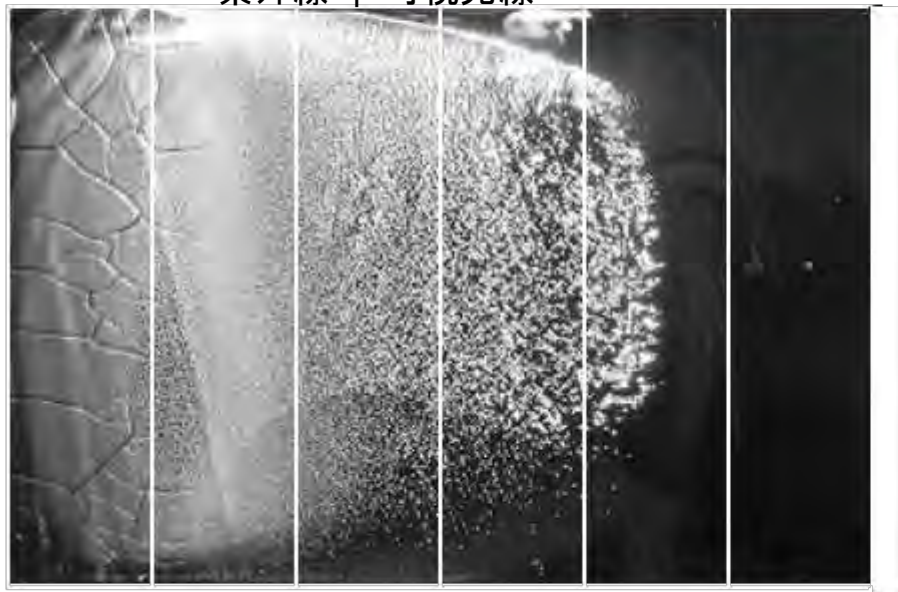
600

700

800



← 紫外線 | 可視光線 →



250 300 350 400 450 500 550

Wavelength (nm)

- StAs
- Film thickness: 100 μ m
- UV intensity: 36W/m² at wavelength of 300nm
- Exposure time: 48hr
- Ambient temp.: 25°C

国道50号下館BPでの試験舗装



当日は、下り側ランプの延長190mを舗装した

紫外線での劣化を抑制 ポンプブラック 技術の普及推進へ

国土交通省道路局は、東北地方の国道50号下館バイパスの東側ランプ延長工事、関東地方の橋脚内での初めてとなる「ポンプブラック」(ポンプ加工アスファルト)を採用し、紫外線の劣化を抑制する効果が期待されていると発表している。

ポンプ加工アスファルトは、通常のアスファルトに比べて、紫外線の劣化を抑制する効果が期待されていると発表している。これは、紫外線の劣化を抑制する効果が期待されていると発表している。

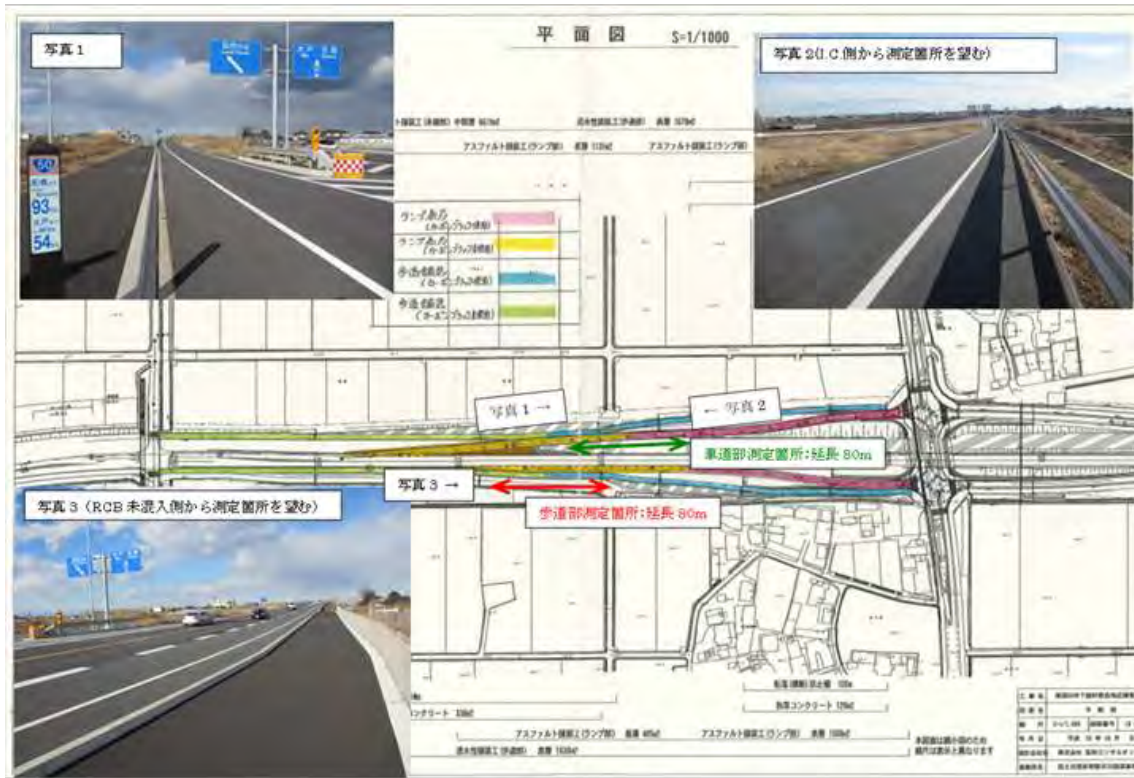
常陸河川国道事務所

この試験は、紫外線の劣化を抑制する効果が期待されていると発表している。これは、紫外線の劣化を抑制する効果が期待されていると発表している。

この試験は、紫外線の劣化を抑制する効果が期待されていると発表している。これは、紫外線の劣化を抑制する効果が期待されていると発表している。

この試験は、紫外線の劣化を抑制する効果が期待されていると発表している。これは、紫外線の劣化を抑制する効果が期待されていると発表している。

この試験は、紫外線の劣化を抑制する効果が期待されていると発表している。これは、紫外線の劣化を抑制する効果が期待されていると発表している。



2014年～

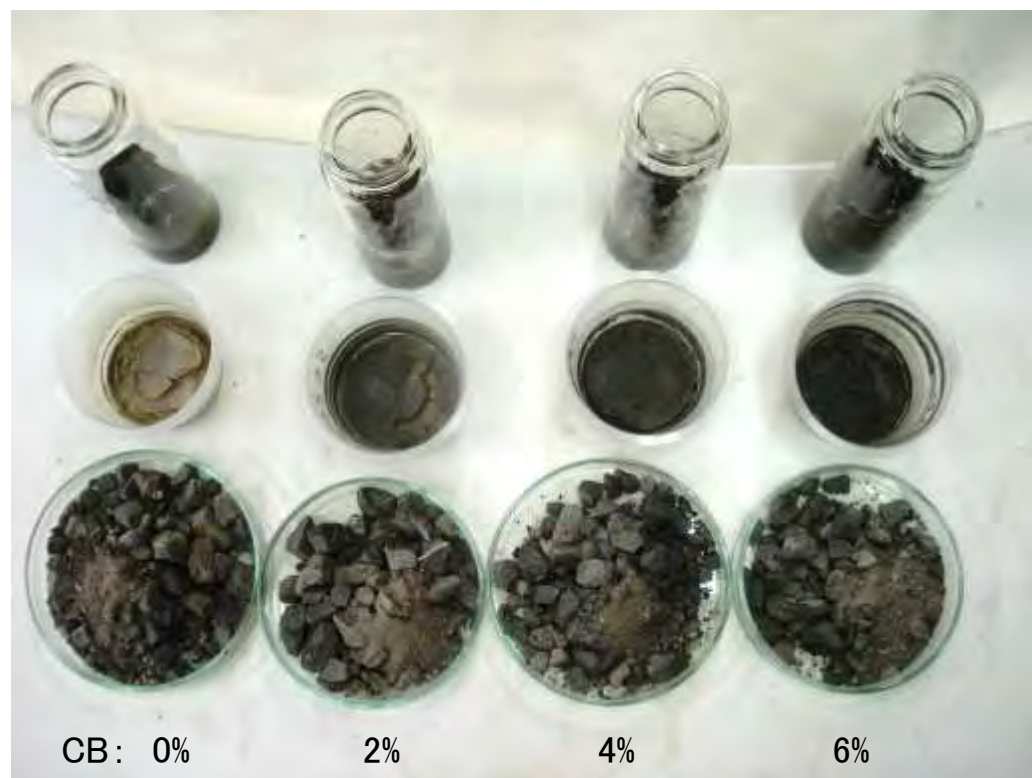
施工の相違点はアスファルト混合所でのCB混入のみ
アスファルトに対し約3%添加（合材1tonあたり1.5kg程度）

（合材出荷後の施工は通常の舗装工事と同じ）

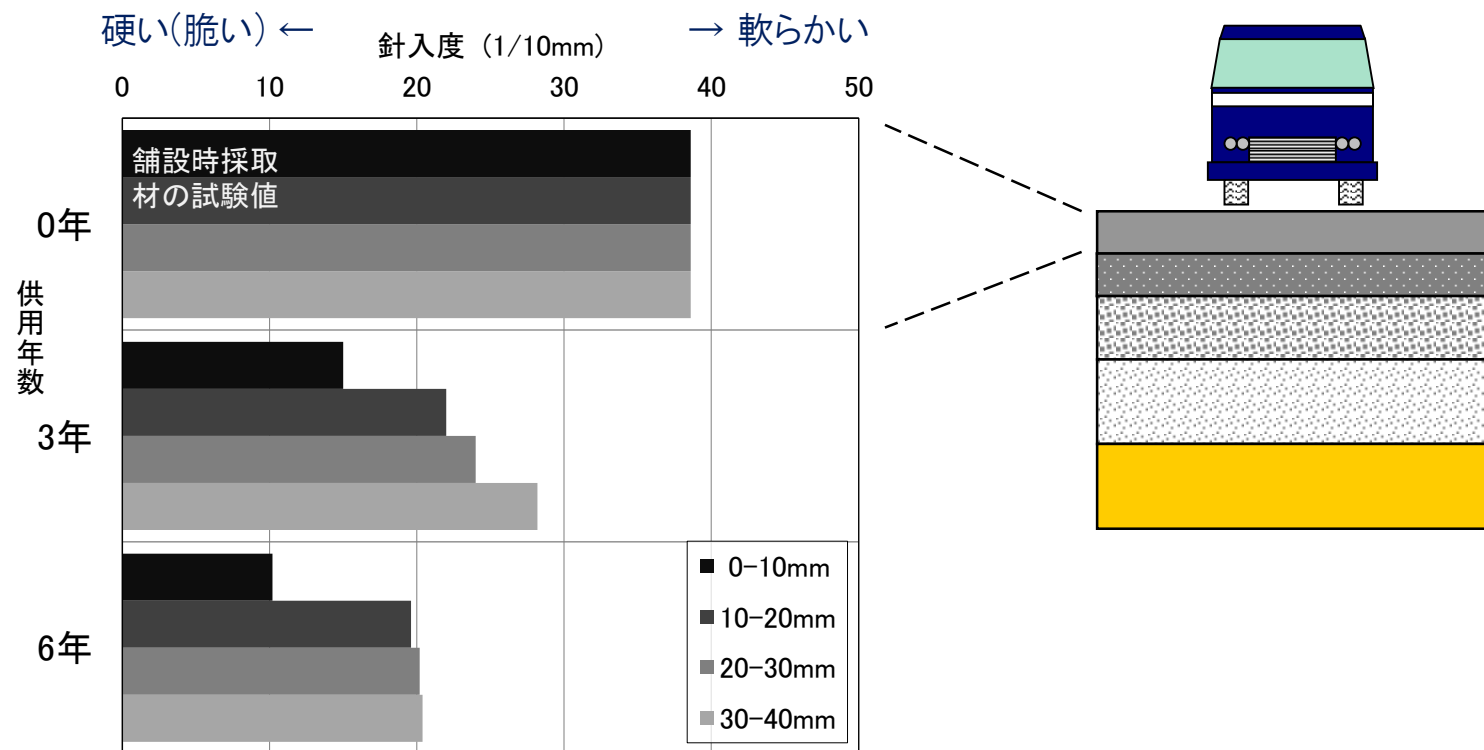
ミキサへのCBの投入



抽出によるCBの確認

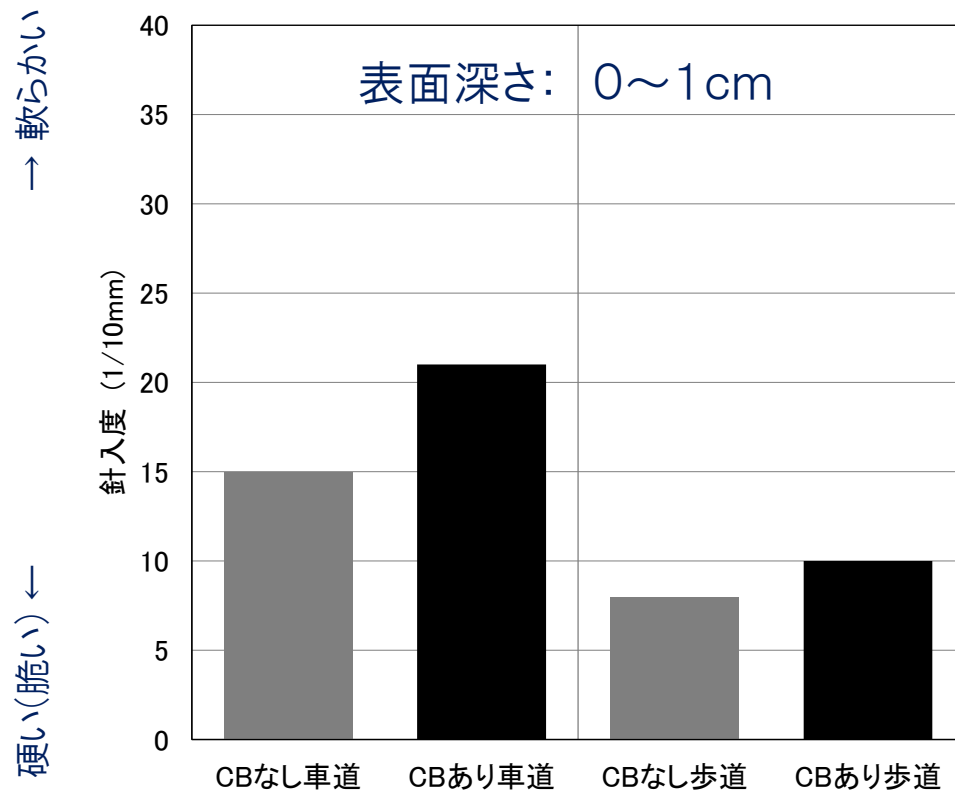


表面深さ方向のアスファルトの劣化状態



- ・ 表面から1cm部分の劣化が顕著
 - 表面部の針入度は10に近いが、内部では20程度以上
 - 軟化点もほぼ同じ変化、伸度ではその傾向がさらに明確
 - 酸化劣化等の化学性状も同様に変化

CBによるアスファルト劣化抑制：供用3年後



- ・ 表面部分のアスファルト劣化がかなり抑制されている
 - ・ 軟化点や伸度ではその傾向がさらに明確
- ひび割れや骨材飛散の発生抑制が期待できる

国道9号(江津)でのRCB添加排水性舗装



施工後 6ヶ月 ('06.4.19)



施工後 13ヶ月 ('06.11.6)



通常のH型改質

RCB添加-II型改質

施工後 48ヶ月 ('09.10.12)

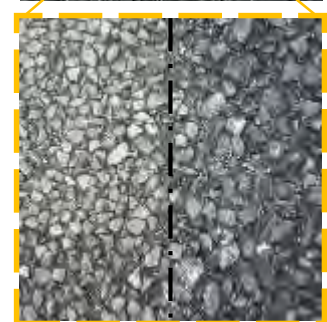


施工後 96ヶ月 ('13.10.2)



施工後 156ヶ月 ('18.10.5)

156ヶ月 ('18.10.5)
経過後の工区境界



国道9号(江津)でのRCB添加排水性舗装

148ヶ月 ('18.2.23)経過後の工区境界



表層材の違いのみで、ひび割れに明確な相違

RCB添加-Ⅱ型改質

通常のH型改質



48ヶ月 ('09.10.12)

反対側 (上り車線)



通常のH型改質

RCB添加-Ⅱ型改質



路面ひび割れ(通常H型表層-手前側)

2019年～

中国地整倉吉河川国道事務所 [堤防管理道路]



どんな現場でどのように役立つか

- アスファルト混合物層のオーバーレイ、切削オーバーレイ、打換えまたは新設等を計画している現場
- 表面部分の材料劣化による縦ひび割れ(わだち割れ、トップダウンクラッキング)や骨材飛散などの損傷を抑制
- 紫外線をはじめとした耐候性を向上させることにより、修繕サイクルの延長及びLCC低減が期待されます

留意事項

- ・ 本技術は表面の耐候性を向上させる技術であり、交通荷重による疲労や流動で破損する路線ではなく、中～軽交通路線や歩道部の舗装に適しています。
- ・ 路盤の支持力や舗装厚の不足による亀甲状のひび割れ箇所では、表面の耐候性改善によりある程度の耐久性向上は期待できませんが、車道部については本質的な対策にはなりません。この場合、補修の構造設計による支持力(舗装断面)の確保が前提となります。

活用が期待される現場の条件

- わだち割れ(縦ひび割れ)といった表面部分の劣化損傷が目立つ密粒度舗装
- 骨材飛散を抑制したい排水性舗装(中程度までの交通量)
- 維持管理に手をかけにくい軽交通道路の舗装全般
- 歩道舗装(特に、開粒度アスファルト混合物を用いた区間)
- ランプ路や路側帯など、交通量の少ない箇所の舗装

